

BAB I PENDAHULUAN

1.1.Latar Belakang

Teknologi yang berkembang pesat hingga hari ini menyebabkan energi listrik menjadi salah satu kebutuhan pokok yang harus dipenuhi dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini menyebabkan Perusahaan Listrik Nasional (PLN) dituntut untuk terus meningkatkan jumlah produksi energi listrik di Indonesia setiap tahunnya. Berdasarkan data dari Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM), hingga tahun 2016 Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) yang umumnya menggunakan batu bara sebagai bahan bakar utama masih mendominasi di urutan pertama sebagai sarana penyedia energi listrik nasional [1]. Eksploitasi penggunaan batu bara ini mengakibatkan semakin berkurangnya jumlah cadangan sumber daya energi tak terbarukan sekaligus membuka peluang bagi sumber daya energi terbarukan untuk menggantikan posisi dari batu bara saat ini sebagai pemasok sumber energi listrik di Indonesia.

Energi terbarukan dihasilkan dari sumber daya energi yang tidak akan habis secara alamiah sehingga dapat dikelola secara berkelanjutan. Beberapa sumber daya energi terbarukan yaitu: panas bumi, air sungai, panas surya, angin, biomassa, biogas, suhu kedalaman laut, serta gelombang laut [2]. Pada rentang tahun 2005 hingga 2009, beberapa penelitian mengemukakan bahwa energi gelombang laut hadir sebagai sumber daya energi terbarukan yang memiliki ketersediaan lebih tinggi, variasi data per jam yang rendah, serta potensi daya yang lebih tinggi dibandingkan dengan sumber daya energi terbarukan lainnya seperti energi angin atau energi panas surya [3].

Indonesia merupakan negara yang memiliki kawasan teritorial laut dengan total garis pantai sepanjang 99.093 km [4]. Hal ini menciptakan peluang dalam hal pemanfaatan energi gelombang laut. Untuk mengkonversi dari energi gelombang laut menjadi energi listrik, beberapa metode dapat dilakukan seperti *Oscillating Water Column (OWC)*, *Attenuator*, dan *Point Absorber*. *Attenuator* bekerja dengan memanfaatkan hubungan tegak lurus antara penerima energi gelombang dengan

gelombang laut. Gaya mekanik dari gelombang laut akan menggerakkan penerima gelombang yang kemudian akan dikonversi untuk menggerakkan generator [3]. Metode *Attenuator* memiliki kelebihan proses pengkonversian energi yang lebih efektif dengan bantuan jenis generator linear. Jenis generator linear menyebabkan sistem tidak butuh bagian konversi gerak translasi dari ombak menjadi rotasi untuk menggerakkan generator pada umumnya.

Pada penelitian sebelumnya, digunakan metode *Attenuator* yang direpresentasikan dalam bentuk simulasi gelombang laut menggunakan motor AC dengan kecepatan konstan sebagai asumsi gelombang laut menggerakkan naik-turun linear permanent magnet generator. Linear permanent magnet generator merupakan jenis generator yang bergerak linear menggunakan prinsip medan magnet yang dapat menghasilkan tegangan. Perubahan posisi pada magnet akan mengakibatkan perubahan fluks medan magnet sehingga terjadi fenomena GGL induksi [8].

Pada pengerjaan tugas akhir ini akan dirancang penggunaan sistem mekanisme *slider-crank* sebagai sistem konversi dari gerak rotasi pada lengan penyambung pelampung menjadi gerak linear untuk menggerakkan linear permanent magnet generator. Nilai perubahan sudut pada sistem rotasi akan menggerakkan stepper motor yang sesuai dengan gerakan bolak-balik gear dari lengan pelampung sebagai simulator gerakan gelombang laut.

1.2.Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, maka masalah yang akan dibahas pada penelitian kali ini adalah bagaimana perancangan sistem gerak *slider-crank* sebagai simulator gelombang laut sehingga linear permanent magnet generator dapat menghasilkan energi listrik dengan data masukan simulator menggunakan data perubahan sudut poros lengan penerima gelombang laut untuk mengatur gerakan dari sistem *slider-crank*.

1.3.Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian yang dilakukan pada pengerjaan tugas akhir ini adalah:

1. Merancang dan merealisasikan sistem simulator gelombang laut dengan menggunakan *slider-crank* sebagai penggerak magnet bagi linear permanent magnet generator.
2. Merancang dan merealisasikan linear permanent magnet generator sehingga dapat menghasilkan tegangan yang terukur menggunakan multimeter

1.4.Batasan Masalah

Dalam penelitian ini terdapat beberapa batasan masalah, yaitu:

1. Perancangan alat untuk skala kecil.
2. Menggunakan sistem slider-crank yang mengkonversi gerak rotasi menjadi gerak linear sebagai representasi gelombang laut.
3. Gelombang laut disimulasikan dengan data perubahan ketinggian permukaan laut per 0,5 detik yang menjadi masukan kepada Stepper motor.
4. Dilakukan pengukuran dan pendataan besaran listrik, yaitu tegangan AC serta Arus AC menggunakan multimeter digital.

1.5.Metode Penelitian

1. Pengumpulan Data Input

Metode ini dilakukan untuk mendapatkan data perubahan ketinggian gelombang laut untuk diubah menjadi gerak Stepper Motor.

2. Perancangan Alat

Pada metode ini dilakukan penyusunan system sesuai dengan desain yang sudah ditentukan.

3. Pengambilan Data

Pada tahap ini dilakukan pengambilan data besaran listrik yang dihasilkan oleh generator.

4. Analisis Data

Metode ini dilakukan untuk menganalisis data besar listrik yang sudah didapatkan untuk menuju kesimpulan.